

Efeito de medidas punitivas em acidentes nas rodovias federais de Santa Catarina

Marco Boehme¹
Andrea Cristina Konrath²
Luiz Ricardo Nakamura³
Vera do Carmo Comparsi de Vargas⁴
Silvio Aparecido da Silva⁵
Thiago Ramire⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência das medidas punitivas utilizadas pelo sistema de trânsito brasileiro. Para tal, foram analisados dados de acidentes nas rodovias federais do estado de Santa Catarina, do período de 2007 a 2018, coletados do site da Polícia Rodoviária Federal. Empregou-se uma abordagem descritiva e exploratória para averiguar o impacto das Leis nº 11.705/2008, nº 12.760/2012, nº 12.971/2014, nº 12.821/2016 e da resolução nº 277/2008 do Conselho Nacional de Trânsito, no número de vítimas na área de estudo no ano seguinte à sua implementação. Os resultados apontaram que medidas punitivas têm uma baixa eficiência na redução de vítimas e, assim, outras políticas públicas poderiam ser propostas e implementadas para a redução de vítimas e, conseqüentemente, de fatalidades.

Palavras-chave: Acidentes de trânsito; Políticas públicas; Leis de Trânsito.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the efficiency of punitive measures applied by the Brazilian transit system. For this, we analysed a data set collected from the Brazilian Federal Highway Police website, regarding the accidents on Federal Highways in the Santa Catarina state between 2007 to 2018. We use a descriptive and exploratory approach in order to verify the impact of the Federal Laws nº 11.705/2008, nº 12.760/2012, nº 12.971/2014, nº 12.821/2016 and the Resolution nº 277/2008 from the National Transit Council, expressed in the number of victims in the study area one year after its introduction. Results show that punitive measures have a low efficiency in prevent victims. Therefore,

¹ Graduando do Curso de Ciências Econômicas – Universidade Federal de Santa Catarina

² Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina

³ Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina

⁴ Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina

⁵ Doutorado do Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas
Doutorado do Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

⁶ Departamento de Matemática – Universidade Tecnológica do Paraná

alternative public policies could be proposed and implemented to reduce these statistical and, consequently, the transit fatalities.

Keywords: Car Crashes; Public Policies; Traffic Laws.

1. Introdução

Conforme o relatório da Organização Mundial de Saúde (WHO) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018), os acidentes de trânsito estão entre as principais causas de mortalidade de jovens no mundo, sendo a primeira causa na faixa etária de 15 a 29 anos e a segunda na de 5 a 14 anos. Ainda, estima-se que, em 2016, cerca de 1,35 milhões de pessoas morreram em sua decorrência e, dada a magnitude desses números, os acidentes de trânsitos já vêm sendo considerados como importante assunto de saúde pública.

De acordo com a Organização Pan-americana da Saúde (OPS) (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2019), os acidentes de trânsito custam, para a maioria dos países, cerca de 3% de seu produto interno bruto (PIB). No que tange tanto aos custos diretos como indiretos, no ano de 2014, os acidentes de trânsito provocaram um prejuízo de aproximadamente R\$ 40 bilhões ao Brasil, dos quais R\$ 12,3 bilhões provém de acidentes ocorridos em rodovias federais (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2015). Assim, pode-se facilmente perceber que o número elevado de acidentes de trânsito afeta diretamente a economia nacional (TISCHER, 2019).

Nos últimos anos, a Organização das Nações Unidas (ONU) vem despendendo especial importância acerca do assunto, tendo lançado, em maio de 2011, a chamada Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020, com o intuito de que os governantes de todo o mundo se comprometessem a adotar novas medidas de prevenção contra os acidentes no trânsito (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2011).

De acordo com um estudo realizado pelo departamento de transportes americano e publicado pela National Highway Traffic Safety Administration, 94% dos acidentes estão relacionados com o fator humano e, assim, o debate sobre a diminuição do número de acidentes está centrado em volta do comportamento humano (SINGH, 2015). Entretanto, dada a quantidade de variáveis ou

características presentes no sistema de trânsito, pode-se caracterizá-lo como um sistema complexo, com acidentes resultantes de comportamentos emergentes e, logo, não previsíveis, não podendo ser deduzidos a partir de comportamentos de agentes individuais. Segundo Silva (2002, p. 33-46), o livre arbítrio não oferece um meio de escape para a criticalidade estruturada, são inevitáveis.

Nos últimos anos, o Brasil tem tomado uma série de medidas a fim de reduzir o número de acidentes envolvendo automóveis. As medidas mais discutidas entre a população são as mudanças nas leis de trânsito, dentre elas: a Resolução nº 277/2008 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) conhecida como “lei da cadeirinha”, e a Lei nº 11.705/2008, conhecida como “lei seca”, que entraram em vigor em 2008. No final do ano de 2012, devido à pouca eficácia da lei seca em diminuir o número de acidentes envolvendo embriaguez, foram tomadas medidas mais duras, como, por exemplo, a Lei nº 12.760/2012, que institui o aumento no valor da multa para este tipo de infração e o aumento nas diferentes maneiras de se coletar provas que podem ser utilizadas para comprovar embriaguez (BRASIL, 2012). A Lei nº 12.971/2014 aumenta a punição referente às ultrapassagens indevidas e aos comportamentos inadequados, tais como rachas de carros. E, em 2016, com a Lei nº 13.821/2016, os valores das multas de todas as infrações de trânsito foram alterados, tendo aumentos superiores a 50% (BRASIL, 2014, 2016).

Um ponto em comum entre as leis supracitadas é o aumento da severidade da punição, medida esta que visa um desestímulo às atividades e comportamentos que colocam em risco a vida de indivíduos no trânsito. Segundo Church (1963, p. 369-402), medidas punitivas culminam em diferentes respostas dependendo de sua intensidade, da relação entre punição e resposta, e do tipo de procedimento. A intensidade da punição atual, do ponto de vista financeiro, é um problema, não por ser alta ou baixa, mas por se tratar de um valor monetário fixo, independente do infrator, resultando assim em um valor monetário objetivo, porém com utilidade subjetiva. Dessa maneira, como afirma Schierenbeck (2018, p. 1869-1926), indivíduos com maior poder aquisitivo dão peso relativo menor ao valor monetário da multa quando comparados aos indivíduos de baixo poder aquisitivo, criando, possivelmente, uma mentalidade segundo a qual não há

problemas em receber uma multa, uma vez que o indivíduo possui condições de pagá-la, diminuindo assim a efetividade da medida punitiva.

De acordo com Skinner (1953), outro problema de eficiência da punição como inibidor de comportamentos é a impunidade, uma vez que o sistema de trânsito atual não é capaz de punir todas as infrações cometidas, devido à impossibilidade de identificar todas as instâncias em que uma infração foi cometida. Assim sendo, a punição por mal comportamento no trânsito é descontínua. O autor ainda exalta que o comportamento inibido retorna após a retirada da punição. É debatível, portanto, se existem reais efeitos do aumento da punição na diminuição de acidentes de trânsito, tendo em vista que, mesmo que o indivíduo seja punido pela infração, com o passar do tempo, ele pode voltar a cometê-la. Consequentemente, a multa como medida de correção comportamental tem seu efeito inibidor máximo logo após sua aplicação e, conforme o indivíduo volta a cometer pequenos delitos no trânsito, sem punição, a frequência e a gravidade das infrações tendem a aumentar até que nova punição seja aplicada.

Segundo o estudo de Redelmeier, Tibshirani e Evans (2003, p. 2177– 2182) realizado no Canadá, a multa tem um efeito redutor temporário no risco de morte em acidentes de trânsito. Conforme exposto pelos autores, este efeito é grande no primeiro mês, decaindo bastante no mês seguinte, e após três meses deixa de ser significativa, corroborando assim com o estudo de Skinner (1953). O Brasil tem optado por aumentar a severidade das multas, ao invés de aumentar a eficiência do sistema punitivo, muito provavelmente pelo custo do primeiro ser muito menor.

Assim, este estudo visa verificar, por meio de uma análise descritiva e exploratória, os efeitos na situação de acidentes de trânsito nas rodovias federais do Estado de Santa Catarina após mudanças legislativas rigorosas na punição de motoristas que infringem as normas de trânsito.

2. Materiais e método

Os dados utilizados foram obtidos no banco de dados públicos oficial da

Polícia Rodoviária Federal (PRF) (POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL, 2018), no qual um boletim de acidente de trânsito (BAT) é emitido e, desta forma, os acidentes podem ser visualizados. Especificamente para este trabalho, foram analisados somente os dados do estado de Santa Catarina do período de 2007 até 2018 (POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL, 2018). O estado de Santa Catarina possui, atualmente, 16 rodovias, a saber: BR-101; BR-116; BR-153; BR-158; BR-163; BR-280; BR-282; BR-283; BR-85; BR-376; BR-386; BR-470; BR-475; BR-477; BR-480; e BR-486. Na Figura 1 é apresentado o mapa das rodovias do estado de Santa Catarina.

Figura 1: Mapa das Rodovias do Estado de Santa Catarina.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

Alguns filtros foram aplicados no conjunto de dados para a execução das análises, para as seguintes variáveis:

- Foram excluídos os casos que não informaram o sexo do indivíduo envolvido no acidente;
- Foram eliminados os casos constando ano de fabricação do veículo anterior à 1962;
- Foram retirados os casos em que o ano de fabricação do veículo era posterior ao ano do acidente; e
- Foram retirados os acidentes envolvendo pedestres e cavaleiros.

Após esses procedimentos iniciais, a amostra analisada totaliza 345.912 observações.

O banco de dados disponível ao público não contém informações sobre o

culpado pelo acidente, impossibilitando uma análise cruzada entre multas e acidentes como a realizada por Redelmeier, Tibshirani e Evans (2003, p. 2177-2182). Portanto, foi empregada uma abordagem exploratória para visualizar os efeitos das políticas de trânsito brasileiras nas rodovias, utilizando como variáveis: idade e sexo do condutor, causa do acidente e estado físico dos envolvidos no acidente. Todas as análises foram realizadas no software R (R CORE TEAM, 2019).

3. Resultados e discussões

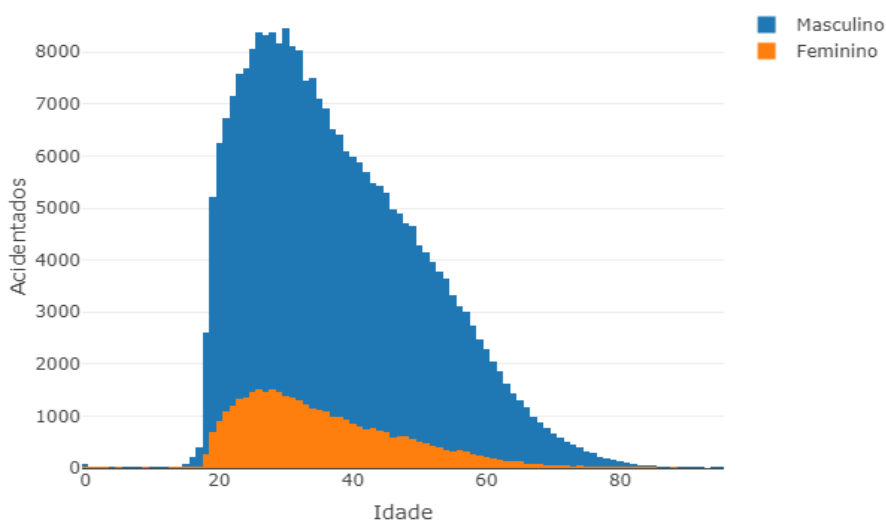
A Tabela 1 apresenta o número de vítimas por sexo, além de disponibilizar as principais medidas descritivas para a variável idade dos condutores envolvidos em acidentes. Nela, pode-se observar que o percentual de vítimas do sexo masculino foi de 87,4%. Ainda, se forem analisados somente dados em que os acidentes foram fatais, isto é, aqueles em que o condutor ou um passageiro foi a óbito, este percentual aumenta para 94%. Em relação à faixa etária, a média de idade dos envolvidos nos acidentes é de 35,37 anos para pessoas do sexo feminino, e de 37,78 para aqueles do sexo masculino, uma diferença de pouco mais de dois anos. Ademais, para ambos os sexos, a distribuição dos valores apresenta leve assimetria positiva (0,796 e 0,635 para feminino e masculino, respectivamente), com dispersão parecida, tendo desvios padrão (11,672 para o sexo feminino e 13,203 para o masculino) e graus de curtose bem próximos (3,171 e 2,807 para feminino e masculino, respectivamente). Uma representação gráfica dessas informações pode ser visualizada na Figura 2.

Tabela 1: Medidas descritivas das idades dos condutores.

Sexo	Observações	Média	Min.	Q1	Med.	Q3	Máx.	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Feminino	37.846	35,370	0	26	33	43	88	11,672	0,796	3,171
Masculino	264.152	37,786	0	27	35	47	95	13,203	0,635	2,807

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Figura 2: Histograma dos condutores envolvidos divididos por sexo.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Para tentarmos entender o motivo de pessoas do sexo masculino se envolverem, proporcionalmente mais, em acidentes que resultam em fatalidades, é necessário analisar as causas desses acidentes. A Tabela 2 mostra a proporção das 10 maiores causas de acidentes nas rodovias de SC com condutores de ambos os sexos, onde é possível perceber, comparando-se as colunas, que pessoas do sexo masculino se envolvem proporcionalmente mais em acidentes cujas causas são velocidade incompatível, ingestão de álcool e ultrapassagem indevida, e que possuem uma maior proporção de fatalidade por acidente.

Tabela 2: Proporção de todos os acidentes com vítimas e sem vítimas ocorridos nas rodovias de Santa Catarina de acordo com as causas.

Causa	Masculino (ranking)	Feminino (ranking)
Falta de atenção à condução	0,452 (1º.)	0,500 (1º.)
Não guardar distância de segurança	0,133 (2º.)	0,149 (2º.)
Outras	0,117 (3º.)	0,114 (3º.)
Velocidade incompatível	0,075 (4º.)	0,059 (5º.)

Desobediência à sinalização	0,060 (5º.)	0,066 (4º.)
Ingestão de álcool	0,053 (6º.)	0,025 (6º.)
Ultrapassagem indevida	0,031 (7º.)	0,022 (7º.)
Defeito mecânico	0,030 (8º.)	0,019 (8º.)
Condutor dormindo	0,015 (9º.)	0,008 (10º.)
Desobediência às normas de trânsito pelo condutor	0,011 (10º.)	0,015 (9º.)

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

A diferença entre a proporção de fatalidades é, possivelmente, uma questão comportamental. Segundo Tom e Granié (2011, p. 1794-1801), pessoas do sexo masculino têm uma maior tendência a não obedecer às regras por uma pressão social. Isto é, as expectativas da sociedade para o papel masculino são de protetor e provedor, associadas à tomada de riscos. Portanto, um comportamento como o de quebrar regras pode ser interpretado como alguém destemido a perigos, disposto a empreendimentos ousados, o que é normalmente considerado como uma qualidade.

Na Tabela 3 são apresentadas as proporções para as maiores causas de acidentes com fatalidades nas rodovias de SC. Observa-se que velocidade incompatível, falta de atenção à condução, ultrapassagem indevida e ingestão de álcool (omite-se aqui a categoria outras que é um conglomerado de causas) têm uma maior proporção de fatalidades por acidentes, complementando assim a análise realizada acerca da Tabela 2.

Tabela 3: Proporção de acidentes fatais ocorridos nas rodovias de Santa Catarina divididos por causas.

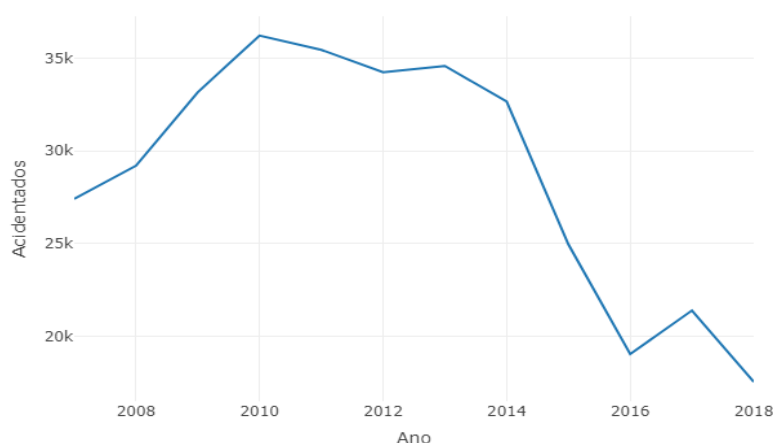
Causa	Proporção
Outras	0,247
Velocidade incompatível	0,216
Falta de atenção à condução	0,202
Ultrapassagem indevida	0,116
Ingestão de álcool	0,056
Desobediência à sinalização	0,050

Condutor dormindo	0,040
Defeito mecânico	0,018
Desobediência às normas de trânsito pelo condutor	0,017
Não guardar distância de segurança	0,017

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

O número de acidentes nas rodovias de Santa Catarina mostra reduções após o ano de 2010, e diminuiu consideravelmente após o ano de 2014 (Figura 3), fato este que coincide com a década da ação para segurança viária proposta pela ONU. Uma análise isolada, somente dos dados, poderia resultar em uma interpretação de que esta é uma conquista em decorrência das medidas tomadas a partir de 2010. Porém, é necessário observar que, em junho de 2015, a PRF lançou um serviço online para registro de acidentes sem vítimas (G1 PORTAL DE NOTÍCIAS, 2015); isto é, se o acidente resultar em nenhuma vítima não há necessidade ou obrigatoriedade de chamar a PRF, o que pode resultar em uma subnotificação dessas informações. No mês seguinte ao da criação deste serviço, houve uma queda significativa no número de acidentes registrados nas rodovias federais de Santa Catarina. Desta forma, a grande queda observada após o ano de 2014 pode ter sido um efeito da mudança na forma de coletar os dados, e não devido às políticas públicas adotadas.

Figura 3: Número de vítimas por ano nas rodovias federais de Santa Catarina.

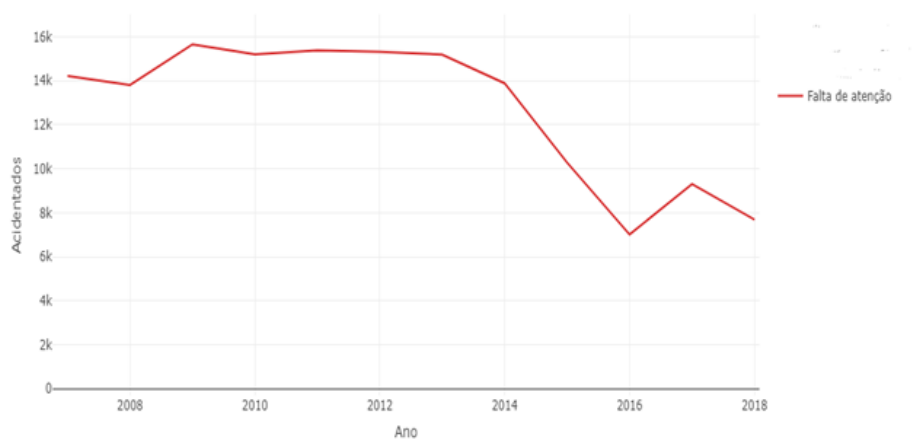


Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa

A evolução do número de vítimas das quatro principais causas de

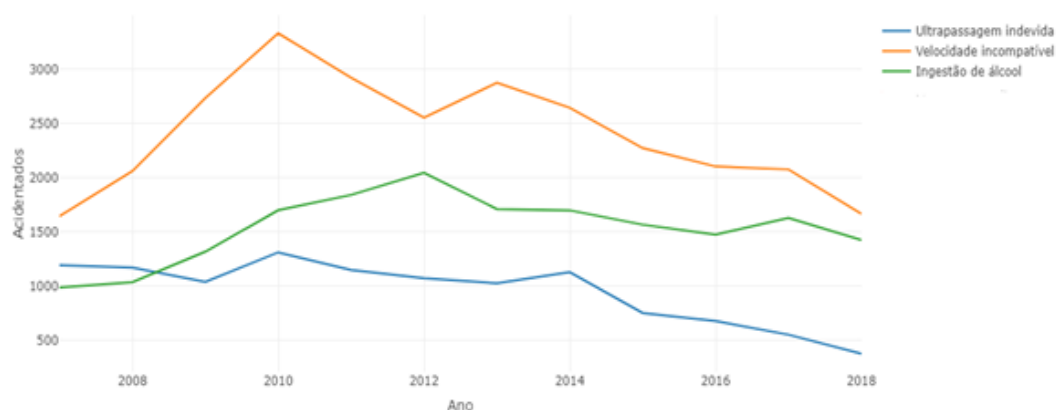
fatalidades, novamente desconsiderando-se a categoria outras, nas rodovias de Santa Catarina, apresentadas na Tabela 3, são apresentadas, graficamente, nas Figuras 4 e 5. Esperava-se que, a partir das medidas tomadas a partir de 2010, visíveis mudanças no número de vítimas no ano seguinte ao da criação de uma nova lei fossem percebidos, uma vez que, segundo Evans (2004), o efeito da lei é grande inicialmente, e se ela não apresenta um impacto inicial visível, dificilmente atenderá ao seu objetivo.

Figura 4: Quantidade anual de vítimas nas rodovias de Santa Catarina pelas causas: falta de atenção.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

Figura 5: Quantidade anual de vítimas nas rodovias de Santa Catarina pelas causas: ultrapassagem indevida, velocidade incompatível e ingestão de álcool.



Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da pesquisa.

O único tipo de acidente que apresenta uma expressiva diminuição refere-

se àqueles ocorridos por falta de atenção (Figura 4), com redução de, aproximadamente, 4.000 ocorrências. Todavia, como acidentes por falta de atenção são aqueles que aconteceram mesmo a despeito do cumprimento da lei, não há como realizar uma análise do impacto que leis tenham sobre o número de acidentados.

Outra grande causa de fatalidades nas rodovias, endereçada constantemente pela PRF, é a condução acima da velocidade permitida (Tabela 3 e Figura 5). Mudanças nas multas de trânsito, como a Lei nº 13.281/2016, e nos limites de velocidade máximas em rodovias de via simples, aparentemente, não surtiram grandes mudanças na redução no número de acidentes, nem no número de fatalidades.

Como mencionado anteriormente, a lei seca entrou em vigor no ano de 2008 com o objetivo de reduzir o número de acidentes envolvendo embriaguez. Porém, ao contrário da expectativa de redução no número de vítimas, nas rodovias de Santa Catarina houve um aumento de 97,1% entre os anos de 2008 e 2012. Uma vez implementada a lei, era esperado um efeito imediato no número de acidentes envolvendo embriaguez, porém tanto de 2008 para 2009 como de 2013 para 2014, que são os anos subsequentes a implementação e modificação da lei seca, respectivamente, não é possível observar graficamente tal efeito (Figura 5).

Diferentemente das outras duas causas de acidentes, em que não é possível observar uma redução expressiva no número de acidentados após criação de uma nova lei, com o aumento da punição estabelecida no ano de 2014, os acidentes e fatalidades referentes às ultrapassagens indevidas tiveram uma redução de 33,2% e 41,6%, respectivamente, do ano de 2014 para 2015. Entretanto, como já citado anteriormente, este período coincide com a data da criação do novo método de registro de acidentes, tornando difícil estabelecer que o motivo da redução tenha sido de fato a criação da lei.

O investimento em fiscalização tem um custo muito maior do que o aumento da multa por infração da lei. O debate político sobre acidentes gira em torno da gravidade da punição, e não de sua eficiência. É necessário efetivar uma punição constante para inibir um comportamento indesejado. Segundo Skinner (1953), a

sensação de impunidade reduz a eficácia do método.

A educação tardia sobre o trânsito é provavelmente um dos agravantes, pois somente aos 18 anos o brasileiro pode iniciar o processo para obter a permissão para dirigir. É a partir dessa idade, em que o cidadão deverá atender aos requisitos conforme Detran-Santa Catarina (2020) para obter sua Carteira Nacional de Habilitação (CNH), é que é necessário aprender sobre o comportamento adequado no trânsito. Dessa maneira, o mais cedo que o brasileiro tem contato com educação institucionalizada sobre trânsito é após os 18 anos; porém, é bem provável que este indivíduo aprenderá de maneira informal com seu meio. Marsick e Watkins (2001) ressaltam a importância do aprendizado informal na formação do indivíduo, e, portanto, existe a possibilidade de que o indivíduo aprenda a desrespeitar as normas de trânsito, antes mesmo de ter uma educação formal sobre o assunto, tornando a correção deste comportamento mais difícil no futuro.

Uma possível solução seria uma educação sobre o trânsito para crianças, uma das medidas tomadas pelo Japão para reduzir os acidentes de trânsito. Crianças e adolescentes aprendem sobre comportamento e regras de trânsito brincando com karts equipados para a educação no trânsito nas escolas (KIDS WEB JAPAN, 2011).

4. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência das medidas punitivas utilizadas pelo sistema de trânsito brasileiro. Foram analisados dados de acidentes nas rodovias federais do estado de Santa Catarina, do período de 2007 a 2018, coletados do site da Polícia Rodoviária Federal. Empregou-se uma abordagem descritiva e exploratória para averiguar o impacto das Leis de trânsito.

Há poucos estudos brasileiros sobre a efetividade das leis e multas que têm como intuito coibir o comportamento socialmente indesejável dos condutores. Apesar dos acidentes de trânsito serem imprevisíveis e não ser possível restringir suas causas ao comportamento individual, é possível reduzir fatores

que aumentam seus riscos, como por exemplo: cursos de reciclagem na renovação da carteira nacional de habilitação, maior frequência de campanhas de conscientização sobre a valorização da vida no trânsito, maior fiscalização quanto ao limite máximo de velocidade permitido, maior fiscalização quanto ao consumo de bebidas alcólicas por meio do uso do bafômetro, melhoria e renovação da sinalização das rodovias federais, dentre outras.

Apesar de estudos sobre comportamento humano identificarem efeitos da punição sobre o comportamento do indivíduo, nos primeiros meses após a aplicação da punição, esse efeito não é perceptível nos números de acidentes nas rodovias de Santa Catarina. Neste sentido, os achados neste estudo, mostraram que medidas punitivas tem uma baixa eficiência na redução do número de acidentes e, conseqüentemente, no número de vítimas; e que, portanto, outras políticas públicas deveriam ser propostas e implementadas para a redução de vítimas e, conseqüentemente, de fatalidades.

Como trabalhos futuros, sugere-se verificar como são tratadas as questões no que tange às medidas punitivas utilizadas no sistema de trânsito que ocorrem em outros países, mais desenvolvidos que o Brasil, e nos quais, que práticas são adotadas para a redução no número de acidentes de trânsito. A partir deste estudo, poderia ser realizado um *benchmark* das melhores práticas como sugestões para os problemas levantados.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro, na forma de concessão de bolsa de Iniciação Científica - PIBIC, e à Universidade Federal de Santa Catarina.

Referências

BRASIL. Lei nº 12.760, de 20 de dezembro de 2012. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro. *Casa Civil*, Brasília, DF, República Federativa do Brasil, 20 dez. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12760.htm>. Acesso em: 15 dez. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.971, de 9 de maio de 2014. Altera os artigos 173, 174, 175, 191, 202, 203, 292, 302, 303, 306 e 308 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, para dispor sobre sanções administrativas e crimes de trânsito. *Casa Civil*, Brasília, DF, República Federativa do Brasil, 9 mai. 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12760.htm>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.281, de 4 de maio de 2016. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), e a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. *Casa Civil*, Brasília, DF, República Federativa do Brasil, 4 mai. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13281.htm>. Acesso em: 10 dez. 2019.

CHURCH, R.M. The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review*, v. 70, n. 5, p. 369–402, 1963.

DETRAN Santa Catarina. *Permissão para dirigir*. DETRAN, Santa Catarina, Brasil. Disponível em: <<http://www.detran.sc.gov.br/informacoes/cnh-habilitacao/permissoao-para-dirigir>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

EVANS, L. *Traffic safety*. 2. ed. Bloomfield Hills, USA: Science Serving Society, 2004.

G1 PORTAL DE NOTÍCIAS. *PRF lança serviço online para registro de acidentes sem vítimas*. Brasil: G1 Portal de Notícias, 30 jun. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2015/06/prf-lanca-servico-online-para-registro-de-acidentes-sem-vitimas.html>>. Acesso em: 11 dez. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Acidentes de Trânsito nas rodovias federais brasileiras: caracterização, tendências e custos para a sociedade*. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Brasília, DF, 22 set. 2015. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26277>. Acesso em: 23 jan. 2020.

KIDS WEB JAPAN. *Japan's new ways of reducing accidents*. Japão: Kids Web Japan, 2011. Disponível em: <<https://web-japan.org/kidsweb/cool/10-12/index.html>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

Marsick, V.J.; WATKINS, K.E. *Informal & Incidental Learning*. San Francisco, USA: Jossey Bass, 2001.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONUBR). *Década de Ação pela Segurança no Trânsito (2011-2020)*. Brasil: ONUBR, 2011. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/campanha/seguranca-transito/>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). *Folha informativa - Acidentes de trânsito*. Brasil: OPAS, fev. 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779>. Acesso em: 01 dez. 2019.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). *Estatísticas: Relatório 2007-2018*. Brasil: PRF, 2018. Disponível em: <<https://www.prf.gov.br/portal/dados-abertos/acidentes>>. Acesso em: 03 set. 2019.

R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 05 nov. 2019.

REDELMEIER, D.A.; TIBSHIRANI, R.J.; EVANS, L. Traffic-law enforcement and risk of death from motor-vehicle accidents: case-crossover study. *Lancet*, v. 361, p. 2177–2182, 2018.

SCHIERENBECK, A. The Constitutionality of Income-Based Fines. *The University of Chicago Law Review*, v. 85, n. 8, p.1869-1926, 2018.

SILVA, S. Criticality. *Brazilian Journal of Business Economics*, v. 2, n. 2, p. 33-46, 2002. ISSN: 1676-8000.

SINGH, S. *Critical reasons for crashes investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey. (Traffic Safety Facts Crash Stats. Report No. DOT HS 812 115)*. Washington, DC, USA: National Highway Traffic Safety Administration, 3 mar. 2015. Disponível em: <<https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

SKINNER, B.F. *Science and human behavior*. New York, USA: Free Press, 2018.

TISCHER, V. O custo social e econômico dos acidentes de trânsito com pedestres e ciclistas: estudo de caso do estado de Santa Catarina, Brasil. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, n. 11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.AO12>.

TOM, A.; GRANIÉ, M. Gender differences in pedestrian rule compliance and visual search at signalized and unsignalized crossroads. *Accident Analysis and Prevention*, v. 43, n. 5, p.1794-1801, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.012>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Global status report on road safety 2018* [Internet]. Genebra: WHO, 2018. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_POR.pdf?ua=1>. Acesso em: 06 nov. 2019.